

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月28日

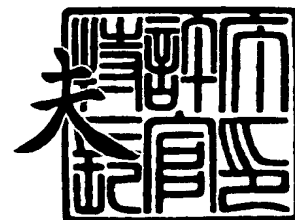
出願番号
Application Number: 特願2002-345918
[ST. 10/C]: [JP2002-345918]

出願人
Applicant(s): 株式会社リコー

2003年 9月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3078238

【書類名】 特許願

【整理番号】 186575

【提出日】 平成14年11月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 20/14

【発明の名称】 光ディスク記録装置

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 辻 政明

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 杉山 良輔

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

 【識別番号】 100062144

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086405

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 河宮 治

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013262

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】**【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9808860**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクにデータの記録を行う際のデータ書き込みタイミングを得るために使用する書き込み用基準クロック信号を生成するクロック信号生成部を備えた、データ書き込み可能な光ディスクに対して角速度一定方式で情報の記録を行う光ディスク記録装置において、

上記クロック信号生成部は、

入力された制御電圧に応じた周波数の前記書き込み用基準クロック信号を生成して出力する電圧制御発振部と、

外部から入力された所定の基準クロック信号を分周した信号と、前記書き込み用基準クロック信号を分周した信号との位相及び周波数を比較し、該比較結果を示す第 1 の誤差信号を出力する第 1 の比較部と、

前記光ディスクにあらかじめ記録されているウォブル信号と、前記書き込み用基準クロック信号を分周した信号との位相及び周波数を比較し、該比較結果を示す第 2 の誤差信号及び周波数差を示す第 1 の周波数差信号をそれぞれ出力する第 2 の比較部と、

光ディスクの種類に応じて、前記ウォブル信号又は前記光ディスクにあらかじめ記録されている信号と、前記書き込み用基準クロック信号を分周した信号との位相及び周波数を比較し、該比較結果を示す第 3 の誤差信号及び周波数差を示す第 2 の周波数差信号をそれぞれ出力する第 3 の比較部と、

入力された制御信号に応じて、前記第 1 から第 3 の各比較部からの第 1 から第 3 の各誤差信号のいずれか 1 つを選択して排他的に出力する選択回路部と、

該選択回路部の出力信号から前記制御電圧を生成して電圧制御発振部に出力する制御電圧生成部と、

前記第 1 及び第 2 の各周波数差信号に応じて該選択回路部の動作制御を行う制御回路部と、

を備えることを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項 2】 前記制御回路部は、動作開始時の初期動作として、選択回路

部に対して所定の時間 t_0 の間、前記第 1 の誤差信号を選択して排他的に出力させることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 3】 前記制御回路部は、動作開始時から所定の時間 t_0 が経過すると、前記選択回路部に対して前記第 2 の誤差信号を選択して排他的に出力させることを特徴とする請求項 2 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 4】 前記制御回路部は、前記第 2 の比較部からの第 1 の周波数差信号が示す周波数差が所定の設定値 α 以下になると、前記選択回路部に対して前記第 3 の誤差信号を選択して排他的に出力させることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 5】 前記制御回路部は、前記第 3 の比較部からの第 2 の周波数差信号が示す周波数差が前記設定値 α よりも小さい所定の設定値 β 以上になると、前記選択回路部に対して前記第 2 の誤差信号を選択して排他的に出力させることを特徴とする請求項 4 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 6】 前記制御回路部は、光ディスクへのデータ記録時におけるトラッキングを検出し、動作開始時から所定の時間 t_0 経過後、トラッキングが外れている状態を検出すると、前記選択回路部に対して所定の時間 t_1 の間、誤差信号の出力を停止させることを特徴とする請求項 3、4 又は 5 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 7】 前記制御回路部は、前記所定の時間 t_1 経過後、前記選択回路部に対して前記第 1 の誤差信号を選択して排他的に出力させることを特徴とする請求項 6 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 8】 前記制御回路部は、前記所定の時間 t_1 以内にトラッキング状態になると、前記選択回路部に対して前記第 2 の誤差信号を選択して排他的に出力させることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の光ディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CD-R/RW、DVD+RW/+R、DVD-R/RW等の光ディスクにデータの記録を行う光ディスク記録装置に関し、特に、角速度一定（C

A V)記録方式を用いた光ディスク記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の光ディスク記録装置では、光ディスクへの記録方式に線速度一定(CLV)方式が用いられてきた。CLV方式では、記録再生の基準となるチャネルクロック信号は、ディスクの半径位置によらず一定であるため、水晶等を使用して生成された外部からの一定の基準クロック信号から前記チャネルクロック信号を生成していた。一方、近年、光ディスクへの記録速度の高速化や消費電力の低減を図るために、角速度一定(CAV)方式による記録方式がDVDの記録に関する規格に採用されるようになり、CAV方式でデータ読み出しを行う光ディスク装置が提案されている(例えば、特許文献1及び特許文献2参照。)。

【0003】

【特許文献1】

特開2001-6297号公報

【特許文献2】

特開2000-173195号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、CAV方式を用いた光ディスク記録装置では、チャネルクロック信号はディスクの回転数に同期させる必要があるため、光ディスクから得られたウォブル信号を取り込み、PLLの基準信号としてチャネルクロック信号を生成する。このため、チャネルクロック信号が安定していない状態ではウォブル信号を安定して取り込めないため、PLLの整定時間が長くなるという問題があった。

【0005】

本発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであり、ウォブル信号又はランドプリピット信号の状態に応じてチャネルクロック信号の生成方法を選択することにより、より精度の高いチャネルクロック信号を生成することができ、ウォブル信号又はランドプリピット信号が安定しない場合には、外部より入力された基準信号からチャネルクロック信号を生成することにより動作を安定

させ、チャネルクロック信号を得るために必要な整定時間を短くすることができ
る光ディスク記録装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る光ディスク記録装置は、光ディスクにデータの記録を行う際の
データ書き込みタイミングを得るために使用する書き込み用基準クロック信号を
生成するクロック信号生成部を備えた、データ書き込み可能な光ディスクに対し
て角速度一定方式で情報の記録を行う光ディスク記録装置において、

上記クロック信号生成部は、

入力された制御電圧に応じた周波数の前記書き込み用基準クロック信号を生成
して出力する電圧制御発振部と、

外部から入力された所定の基準クロック信号を分周した信号と、前記書き込み
用基準クロック信号を分周した信号との位相及び周波数を比較し、該比較結果を
示す第1の誤差信号を出力する第1の比較部と、

前記光ディスクにあらかじめ記録されているウォブル信号と、前記書き込み用
基準クロック信号を分周した信号との位相及び周波数を比較し、該比較結果を示
す第2の誤差信号及び周波数差を示す第1の周波数差信号をそれぞれ出力する第
2の比較部と、

光ディスクの種類に応じて、前記ウォブル信号又は前記光ディスクにあらかじ
め記録されている信号と、前記書き込み用基準クロック信号を分周した信号との
位相及び周波数を比較し、該比較結果を示す第3の誤差信号及び周波数差を示す
第2の周波数差信号をそれぞれ出力する第3の比較部と、

入力された制御信号に応じて、前記第1から第3の各比較部からの第1から第
3の各誤差信号のいずれか1つを選択して排他的に出力する選択回路部と、

該選択回路部の出力信号から前記制御電圧を生成して電圧制御発振部に出力す
る制御電圧生成部と、

前記第1及び第2の各周波数差信号に応じて該選択回路部の動作制御を行う制
御回路部と、

を備えるものである。

【0007】

具体的には、前記制御回路部は、動作開始時の初期動作として、選択回路部に対して所定の時間 t_0 の間、前記第 1 の誤差信号を選択して排他的に出力させるようにした。

【0008】

また、前記制御回路部は、動作開始時から所定の時間 t_0 が経過すると、前記選択回路部に対して前記第 2 の誤差信号を選択して排他的に出力させるようにした。

【0009】

一方、前記制御回路部は、前記第 2 の比較部からの第 1 の周波数差信号が示す周波数差が所定値 α 以下になると、前記選択回路部に対して前記第 3 の誤差信号を選択して排他的に出力させるようにしてもよい。

【0010】

この場合、前記制御回路部は、前記第 3 の比較部からの第 2 の周波数差信号が示す周波数差が前記設定値 α よりも小さい所定の設定値 β 以上になると、前記選択回路部に対して前記第 2 の誤差信号を選択して排他的に出力させるようにしてもよい。

【0011】

また、前記制御回路部は、光ディスクへのデータ記録時におけるトラッキングを検出し、動作開始時から所定の時間 t_0 経過後、トラッキングが外れている状態を検出すると、前記選択回路部に対して所定の時間 t_1 の間、誤差信号の出力を停止させるようにしてもよい。

【0012】

この場合、前記制御回路部は、前記所定の時間 t_1 経過後、前記選択回路部に対して前記第 1 の誤差信号を選択して排他的に出力させるようにしてもよい。

【0013】

また、前記制御回路部は、前記所定の時間 t_1 以内にトラッキング状態になると、前記選択回路部に対して前記第 2 の誤差信号を選択して排他的に出力させるようにしてもよい。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に、図面に示す実施の形態に基づいて、本発明を詳細に説明する。

第1の実施の形態.

図1は、本発明の第1の実施の形態における光ディスク記録装置の概略の構成例を示したブロック図である。

図1において、光ディスク記録装置1は、CD-R/RW、DVD+RW/+R及びDVD-R/RWの光ディスク2へのデータ記録を行うものであり、光ディスク2をスピンドルモータ3で回転駆動させる。スピンドルモータ3は、モータドライバ4とサーボ回路5によって回転制御される。

【0015】

光ディスク2に対してデータの読み出し及び書き込みを行う光ピックアップ6は、半導体レーザ、光学系、フォーカスアクチュエータ、トラックアクチュエータ、受光素子、及びポジションセンサ等（図示せず）を内蔵しており、レーザ光を光ディスク2に照射してデータの読み出し及び書き込みを行う。

【0016】

光ディスク2上のデータを読み出す、いわゆるデータ再生を行う場合、光ピックアップ6によって読み出された再生信号は、リードアンプ7で増幅され2値化される。第1デコーダ8は、リードアンプ7で増幅され2値化されたデータに対して、CDフォーマットの場合はEFM復調及びCIRC演算（デインタリーブ、エラー訂正等）を行い、DVDフォーマットの場合は8-16復調を行ってデコードし、該デコードしたデータが音楽用データの場合は、D/Aコンバータ9でD/A変換されオーディオ信号として出力される。

【0017】

また、第1デコーダ8は、デコードした音楽用データ及びパソコン用データを第2デコーダ10に出力する。第2デコーダ10は、入力されたデータをバッファマネージャ11を介して随時バッファRAM12に格納すると共に、更にデータの信頼性を高めるために、該格納されたデータに対してエラー訂正処理を行う。このような場合においても、バッファRAM12に格納されたデータの読み出

し、及びエラー訂正によるデータの書き戻しによるバッファRAM12とのデータの受け渡しは、バッファマネージャ11を介して行われる。

【0018】

第2デコーダ10によってエラー訂正処理が終了したデータは、バッファマネージャ11を介して読み出され、ホストインタフェース13を介して外部のホストコンピュータHCへ転送される。ホストインタフェース13は、ホストコンピュータHCとの間のインタフェースを行うものであり、例えば、ATAPI又はSCSI等の規格に準拠している。

【0019】

光ディスク2上にデータを書き込む、いわゆるデータ記録を行う場合、光ピックアップ6によって光ディスク2上のウォブル(Wobble)信号が読み出され、該ウォブル信号は第3デコーダ14に入力される。第3デコーダ14は、入力されたウォブル信号から、同期信号、時間情報及びID情報を復調生成して第2エンコーダ17に出力する。ライトクロックジェネレータ15は、基準信号となる所定のシステムクロック信号CLKが外部から入力されると共に、光ディスク2がCD-R/RW及びDVD+RW/+Rの場合、リードアンプ7からウォブル信号WOBが、光ディスク2がDVD-R/RWの場合、リードアンプ7からウォブル信号WOB及びランドプリピット(Land Pre-pit)信号LPPがそれぞれ入力される。

【0020】

ライトクロックジェネレータ15は、入力されたシステムクロック信号CLK、ウォブル信号WOB及びランドプリピット信号LPPから、光ディスク2へのデータ書き込みスピードに応じたチャネルクロック信号を生成して第2エンコーダ17に出力する。また、第2エンコーダ17は、第3デコーダ14から得られる情報より光ディスク2の正確な位置からの書き込みを可能にしている。なお、ライトクロックジェネレータ15はクロック信号生成部をなし、チャネルクロック信号は書き込み用基準クロック信号をなす。また、ランドプリピット信号LPPは、光ディスクにあらかじめ記録されている信号をなす。

【0021】

しかし、光ディスク 2 への追記等で、光ディスク 2 のすでにデータが書き込まれた領域の後にデータ書き込みを行う場合、ウォブル信号 WOB の品質が悪く第 3 デコーダ 14 で正確な同期信号、時間情報及び ID 情報を生成することができない場合がある。しかし、光ディスク 2 の記録済み部分には、例えば CD フォーマットの場合、同期信号をなすサブコードシンクと共にサブコードデータが記録されており、このようなサブコードシンク、サブコードデータ、ID 情報から書き込み位置の位置合わせを行うことができる。

【0022】

光ディスク 2 への書き込み用データは、ホストコンピュータ HC からバッファマネージャ 11 を介してバッファ RAM 12 へ転送される。第 1 エンコーダ 16 は、バッファマネージャ 11 を介してバッファ RAM 12 のデータを読み出し、エラー訂正コード、EDC コード、SYNC コード、ヘッダ情報、ID 情報等を付加して、バッファ RAM 12 へ書き戻す。

【0023】

また、第 1 エンコーダ 16 は、準備されたデータをバッファマネージャ 11 を介してバッファ RAM 12 から読み出し、CD フォーマットの場合は第 2 エンコーダ 17 内の CIRC 演算用 RAM（図示せず）に書き込む。第 2 エンコーダ 17 は、CD フォーマットの場合は CIRC 演算用 RAM 内のデータを CIRC 演算し、エラー訂正コードの付加やインタリーブを行って、演算を終えたデータを更に EFM 変調して出力し、DVD フォーマットの場合は 8-16 変調して出力する。第 2 エンコーダ 17 から出力されたデータは、レーザコントロール回路 18、光ピックアップ 6 を介して、光ディスク 2 に記録される。

【0024】

第 1 デコーダ 8、第 2 デコーダ 10、ホストインタフェース 13、第 3 デコーダ 14、第 1 エンコーダ 16 及び第 2 エンコーダ 17 等は、CPU 20 によって動作制御される。CPU 20 は、データ再生又はデータ記録時において、データ再生又はデータ記録を行うために現在の状況を把握し、各種命令の発行等を行う。なお、図 1 では、CPU 20 との接続は省略して示している。

【0025】

図2は、ライトクロックジェネレータ15の構成例を示したブロック図である。

図2において、ライトクロックジェネレータ15は、PLL回路を構成しており、通倍モード位相比較器31、初期引き込みモード位相比較器32、書き込みモード位相比較器33、マルチプレクサ34、チャージポンプ回路35、ローパスフィルタ（以下、LPFと呼ぶ）36、電圧制御発振器（以下、VCOと呼ぶ）37、制御回路38、可変分周器40～42及びFM成分除去回路43で構成されている。また、書き込みモード位相比較器33は、CD-R/RW位相比較器44、DVD+RW/+R位相比較器45及びDVD-R/RW位相比較器46で構成されている。

【0026】

なお、通倍モード位相比較器31は第1の比較部を、初期引き込みモード位相比較器32は第2の比較部を、書き込みモード位相比較器33は第3の比較部をそれぞれなし、マルチプレクサ34は選択回路部をそれぞれなす。また、チャージポンプ回路35及びLPF36は制御電圧生成部を、VCO37は電圧制御発振部を、制御回路38は制御回路部をそれぞれなす。厳密に言えば、サーボ回路5及びCPU20も制御回路部に含まれる。

【0027】

通倍モード位相比較器31は、外部から入力された所定の基準クロック信号CLKを可変分周器40で $1/N$ 分周した分周信号S1と、VCO37の出力信号であるチャネルクロック信号VCOCKを可変分周器41で $1/M$ 分周した分周信号S2との位相及び周波数の比較を行い、該比較結果を示す誤差信号S01をマルチプレクサ34に出力する。チャネルクロック信号VCOCKの周波数は、基準クロック信号CLKの周波数を F_r とすると、 $F_r \times M/N$ で算出され、可変分周器40及び41の各分周比は記録スピードに応じて定められる。

【0028】

初期引き込みモード位相比較器32は、記録対象となるメディア、すなわち光ディスク2から検出したウォブル信号WOBと、VCO37からのチャネルクロック信号VCOCKを可変分周器42で分周した分周信号S3との位相及び周波

数の比較を行い、該比較結果を示す誤差信号 S_o2 をマルチプレクサ 34 に出力する。同時に、ウォブル信号 WOB と、分周信号 S_3 との周波数差を示す周波数差信号 S_f2 を制御回路 38 に出力する。可変分周器 42 の分周比は、記録対象となる光ディスク 2 のメディアに応じて定められる。

【0029】

書き込みモード位相比較器 33 は、制御回路 38 から入力される選択信号 S_c2 に応じて $CD-R/RW$ 位相比較器 44、 $DVD+RW/+R$ 位相比較器 45 及び $DVD-R/RW$ 位相比較器 46 のいずれか 1 つを排他的に作動させる。このことによって、書き込みモード位相比較器 33 は、記録対象となる光ディスク 2 のメディアにより位相比較対象を切り換えて位相及び周波数の比較を行い、該比較結果を示す誤差信号 S_o3 をマルチプレクサ 34 に出力すると共に、周波数差を示す周波数差信号 S_f3 を制御回路 38 に出力する。なお、誤差信号 S_o1 は第 1 の誤差信号を、誤差信号 S_o2 は第 2 の誤差信号を、誤差信号 S_o3 は第 3 の誤差信号をそれぞれなし、周波数差信号 S_f2 は第 1 の周波数差信号を、周波数差信号 S_f3 は第 2 の周波数差信号をそれぞれなす。

【0030】

具体的には、 $CD-R/RW$ におけるウォブル信号 WOB は FM 変調されているため、 $CD-R/RW$ 位相比較器 44 では、FM 成分除去回路 43 でウォブル信号 WOB から FM 変調成分を除去した信号 S_4 と、VCO 37 からのチャネルクロック信号 $VCOCK$ を可変分周器 42 で分周した分周信号 S_3 との位相及び周波数の比較を行い、該比較結果を誤差信号 S_o3 としてマルチプレクサ 34 に出力する。同時に、 $CD-R/RW$ 位相比較器 44 は、信号 S_4 と分周信号 S_3 との周波数差を示す信号を生成し、該生成した信号を前記周波数差信号 S_f3 として制御回路 38 に出力する。

【0031】

$DVD+RW/+R$ 位相比較器 45 では、ウォブル信号 WOB と分周信号 S_3 との位相及び周波数の比較を行い、該比較結果を誤差信号 S_o3 としてマルチプレクサ 34 に出力する。同時に、 $DVD+RW/+R$ 位相比較器 45 は、ウォブル信号 WOB と分周信号 S_3 との周波数差を示す信号を生成し、該生成した信号

を前記周波数差信号 $Sf3$ として制御回路 38 に出力する。また、DVD-R/RW 位相比較器 46 では、ランドプリピット信号 LPP と分周信号 $S3$ との位相及び周波数の比較を行い、該比較結果を誤差信号 $So3$ としてマルチプレクサ 34 に出力する。同時に、DVD-R/RW 位相比較器 46 は、ランドプリピット信号 LPP と分周信号 $S3$ との周波数差を示す信号を生成し、該生成した信号を前記周波数差信号 $Sf3$ として制御回路 38 に出力する。

【0032】

マルチプレクサ 34 では、記録対象となる光ディスク 2 のメディアや、動作モードに応じて制御回路 38 から入力される制御信号 $Sc1$ に応じて、入力された各誤差信号 $So1 \sim So3$ のいずれか 1 つを選択して排他的にチャージポンプ回路 35 へ出力する。チャージポンプ回路 35 からの出力信号は、LPF 36 で平滑されて制御電圧として VCO 37 へ出力される。VCO 37 は、入力された制御電圧に応じた周波数のチャネルクロック信号 VCOCK を生成し、光ディスク 2 への書き込み制御に使用するチャネルクロック信号として出力する。なお、VCO 37 の出力信号 VCOCK を可変分周器で分周し、該分周して得られた信号を光ディスク 2 への書き込み制御に使用するチャネルクロック信号として出力するようにしてもよい。また、制御回路 38 は、状況に応じて、制御信号 $Sc1$ を用いてマルチプレクサ 34 の信号出力を停止させることができる。

【0033】

制御回路 38 は、図 1 の CPU 20 から、光ディスク 2 へのデータ記録に CAV 方式又は CLV 方式のどちらを使用するかを示す CAV/CLV 選択信号 $Ss1$ 、光ディスク 2 の種類を指定するメディア指定信号 Sm 、トラッキングが外れているか否かを示すトラッキング信号 St 、所定のエラー信号 Se 及び所定のリセット動作の実行を示すリセット信号 Sr がそれぞれ入力される。制御回路 38 は、CAV/CLV 選択信号 $Ss1$ 、トラッキング信号 St 、エラー信号 Se 及びリセット信号 Sr から、前記制御信号 $Sc1$ を生成してマルチプレクサ 34 に出力し、メディア指定信号 Sm に応じた選択信号 $Sc2$ を書き込みモード位相比較器 33 に出力する。なお、トラッキング信号 St 及びエラー信号 Se は、サーボ回路 5 から制御回路 38 に入力される場合もあるが、図 1 では、サーボ回路 5

と制御回路 38 との接続を省略している。

【0034】

このような構成において、図 3 は、制御回路 38 の動作例を示したフローチャートであり、図 3 を用いて制御回路 38 の動作についてもう少し詳細に説明する。

図 3 において、制御回路 38 は、CPU 20 からリセット信号 S_r がアサートされると、初期状態として通倍モードの動作を行い、マルチプレクサ 34 に対して通倍モード位相比較器 31 からの誤差信号 S_o1 を排他的にチャージポンプ回路 35 に出力させる（ステップ ST1）。該通倍モードは、CLV 方式での書き込み処理のように一定周波数のチャネルクロック信号が必要な場合や、CAV 方式での書き込み処理においては、初期引き込み、トラッキング外れ又はサーボ外れ等によって、ウォブル信号 WOB 又はランドプリピット信号 LPP が正常に得られない場合に、PLL が不安定になることを防ぐために用意されている。

【0035】

次に、CAV 方式の場合、制御回路 38 は、あらかじめ設定された時間 t_0 が経過し、かつトラッキング状態であるか否かを調べる（ステップ ST2）。時間 t_0 は、通倍モードにおける PLL のロックタイムになるように設定する。ステップ ST2 で、時間 t_0 が経過し、かつトラッキング状態である場合（YES）、制御回路 38 は、初期引き込みモードの動作を行い、マルチプレクサ 34 に対して初期引き込みモード位相比較器 32 からの誤差信号 S_o2 を排他的にチャージポンプ回路 35 に出力させる（ステップ ST3）。該初期引き込みモードでは、記録対象となる光ディスク 2 から検出したウォブル信号 WOB に同期したチャネルクロック信号 VCOCK を生成し、書き込み処理に必要なチャネルクロック信号を得る。また、ステップ ST2 で、時間 t_0 が経過していないか又は時間 t_0 が経過した時点でトラッキング状態でない場合（NO）は、ステップ ST1 に戻る。

【0036】

次に、初期引き込みモードにおいて、制御回路 38 は、トラッキング状態であるか否かを調べ（ステップ ST4）、トラッキング状態である場合（YES）、

制御回路 38 は、初期引き込みモード位相比較器 32 から入力された周波数差信号 $Sf2$ を検出し、該周波数差信号 $Sf2$ が示す周波数差が所定の設定値 α 以下であるか否かを調べる（ステップ ST5）。該設定値 α は、書き込みモードのキャプチャレンジ、引き込み速度を考慮して設定される。ステップ ST5 で、周波数差が設定値 α 以下でない場合（NO）は、ステップ ST3 に戻り、周波数差が設定値 α 以下である場合（YES）は、制御回路 38 は、書き込みモードの動作を行い、マルチプレクサ 34 に対して書き込みモード位相比較器 33 からの誤差信号 $So3$ を排他的にチャージポンプ回路 35 に出力させる（ステップ ST6）。

。

【0037】

書き込みモードでは、書き込みモード位相比較器 33 が、記録対象となる光ディスク 2 から検出したウォブル信号 WOB 又はランドプリピット信号 LPP と分周信号 $S3$ との位相及び周波数の比較を行って生成した誤差信号 $So3$ が、マルチプレクサ 34、チャージポンプ回路 35 及び LPF 36 を介して VCO 37 へ出力され、チャネルクロック信号 VCOCK が生成される。該書き込みモードでは、記録対象となる光ディスク 2 から検出したウォブル信号 WOB 又はランドプリピット信号 LPP に同期したチャネルクロック信号 VCOCK を生成し、光ディスク 2 への書き込み処理に必要なチャネルクロック信号を得る。周波数がある程度まで引き込む初期引き込みモードに対して、書き込みモードでは、更に精度よく位相及び周波数を引き込み、実際の光ディスク 2 へのデータ書き込み用のチャネルクロック信号を生成する。

【0038】

次に、書き込みモードにおいて、制御回路 38 は、トラッキング状態であるか否かを調べ（ステップ ST7）、トラッキング状態である場合（YES）、制御回路 38 は、書き込みモード位相比較器 33 から入力された周波数差信号 $Sf3$ を検出し、該周波数差信号 $Sf3$ が示す周波数差が前記設定値 α よりも小さい所定の設定値 β 以上であるか又は書き込み処理中に発生したスピンドル異常、トラッキング外れも含むサーボ異常、又は欠陥検出等の異常といったエラーが検出されたか否かを調べる（ステップ ST8）。

【0039】

なお、周波数範囲を示す設定値 β は、書き込み品質等、書き込み時に許容される周波数変動分に設定する。ステップST8で、周波数差が所定の設定値 β 以上であるか又は前記エラーが検出された場合（YES）はステップST3に戻り、周波数差が所定の設定値 β 以上でないか及び／又は前記エラーが検出されなかった場合（NO）はステップST6に戻る。

【0040】

一方、ステップST4又はステップST7で、トラッキング状態でない場合（NO）、ホールドモードの動作を行い、マルチプレクサ34に対してチャージポンプ回路35への信号出力を停止させる（ステップST9）。ホールドモードは、PLLの周波数すなわちチャネルクロック信号VCOCKの周波数を保持するために用意されており、ホールドモード中は、チャージポンプ35への誤差信号出力を停止する。

【0041】

次に、ホールドモードにおいて、制御回路38は、あらかじめ設定された時間 t_1 が経過したか否かを調べ（ステップST10）、時間 t_1 が経過していない場合（NO）は、ステップST9に戻り、時間 t_1 が経過した場合は（YES）、ステップST1に戻る。時間 t_1 は、PLLループが周波数を保持できる期間に設定し、ショートトラックジャンプのように、次の書き込み処理に必要なチャネルクロック信号の周波数変動が少ない場合には前の周波数から引き込むことで、PLLの引き込み速度を上げる目的で使用する事ができる。

【0042】

初期状態から光ディスク2への書き込みが可能となる状態までの理想的な状態の推移は、ステップST1の逡巡モード、ステップST3の初期引き込みモード、そしてステップST6の書き込みモードの順であり、基本的な動作としては、トラッキング状態である場合はウォブル信号WOB又はランドプリピット信号LPPが検出されるため、書き込みモードの動作を行う。一方、シーク中等でトラッキングが外れた場合には、ウォブル信号WOB又はランドプリピット信号LPPが検出できないため、PLLが不安定にならないためにも逡巡モードに移行す

る。しかし、ショートトラックジャンプ等でトラッキングが外れる時間が短い場合は、ホールドモードにする方がPLLの周波数の乱れが軽減されることから、ホールドモードへ移行する。

【0043】

図3で示した遷移処理は、制御回路38で制御され、各動作モードは、マニュアルでの設定も可能である。例えばマニュアルで初期引き込みモードまで設定した場合、初期引き込みモード以降を自動設定にすると、図3のステップST3の初期引き込みモードから遷移を開始することも可能である。

【0044】

このように、本第1の実施の形態における光ディスク記録装置は、制御回路38によって、逡倍モード位相比較器31からの誤差信号S_{o1}、初期引き込みモード位相比較器32からの誤差信号S_{o2}及び書き込みモード位相比較器33からの誤差信号S_{o3}のチャージポンプ回路35への出力を、ウォブル信号WOB又はランドプリピット信号LPPの状態に応じて自動的に切り換えることにより、光ディスク2から検出されたウォブル信号又はランドプリピット信号LPPから安定したチャネルクロック信号を得るために必要な整定時間を短縮することができる。より精度の高い安定したチャネルクロック信号を生成することができる。

【0045】

【発明の効果】

上記の説明から明らかなように、本発明の光ディスク記録装置によれば、第1から第3の各誤差信号を自動的に切り換えて出力することにより、記録対象メディアである光ディスクより検出されたウォブル信号から安定した書き込み用基準クロック信号を得るために必要な整定時間を短くすることができる。

【0046】

また、ウォブル信号の状態に応じて第2及び第3の各誤差信号のいずれかを選択し、該選択した誤差信号から書き込み用基準クロック信号を生成するようにしたことにより、より精度の高い書き込み用基準クロック信号を生成することができる。ウォブル信号が安定しない場合には外部からの所定の基準クロック信号から書き込み用基準クロック信号を生成することにより光ディスクへの書き込み動作

を安定させることができる。

【0 0 4 7】

また、光ディスクへのデータ書き込み開始時等でウォブル信号の状態が不安定である場合に、書き込み用基準クロック信号がウォブル信号の該不安定状態に追従してしまうことを防止でき、光ディスクへのデータ書き込み品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態における光ディスク記録装置の概略の構成例を示したブロック図である。

【図 2】 図 1 におけるライトクロックジェネレータ 1 5 の構成例を示したブロック図である。

【図 3】 図 2 における制御回路 3 8 の動作例を示したフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 光ディスク記録装置
- 2 光ディスク
- 5 サーボ回路
- 6 光ピックアップ
- 7 リードアンプ
- 8 第 1 デコーダ
- 1 4 第 3 デコーダ
- 1 5 ライトクロックジェネレータ
- 1 6 第 1 エンコーダ
- 2 0 C P U
- 3 1 通倍モード位相比較器
- 3 2 初期引き込みモード位相比較器
- 3 3 書き込みモード位相比較器
- 3 4 マルチプレクサ
- 3 5 チャージポンプ回路

3 6 L P F

3 7 V C O

3 8 制御回路

4 0 ~ 4 2 可変分周器

4 3 F M 成分除去回路

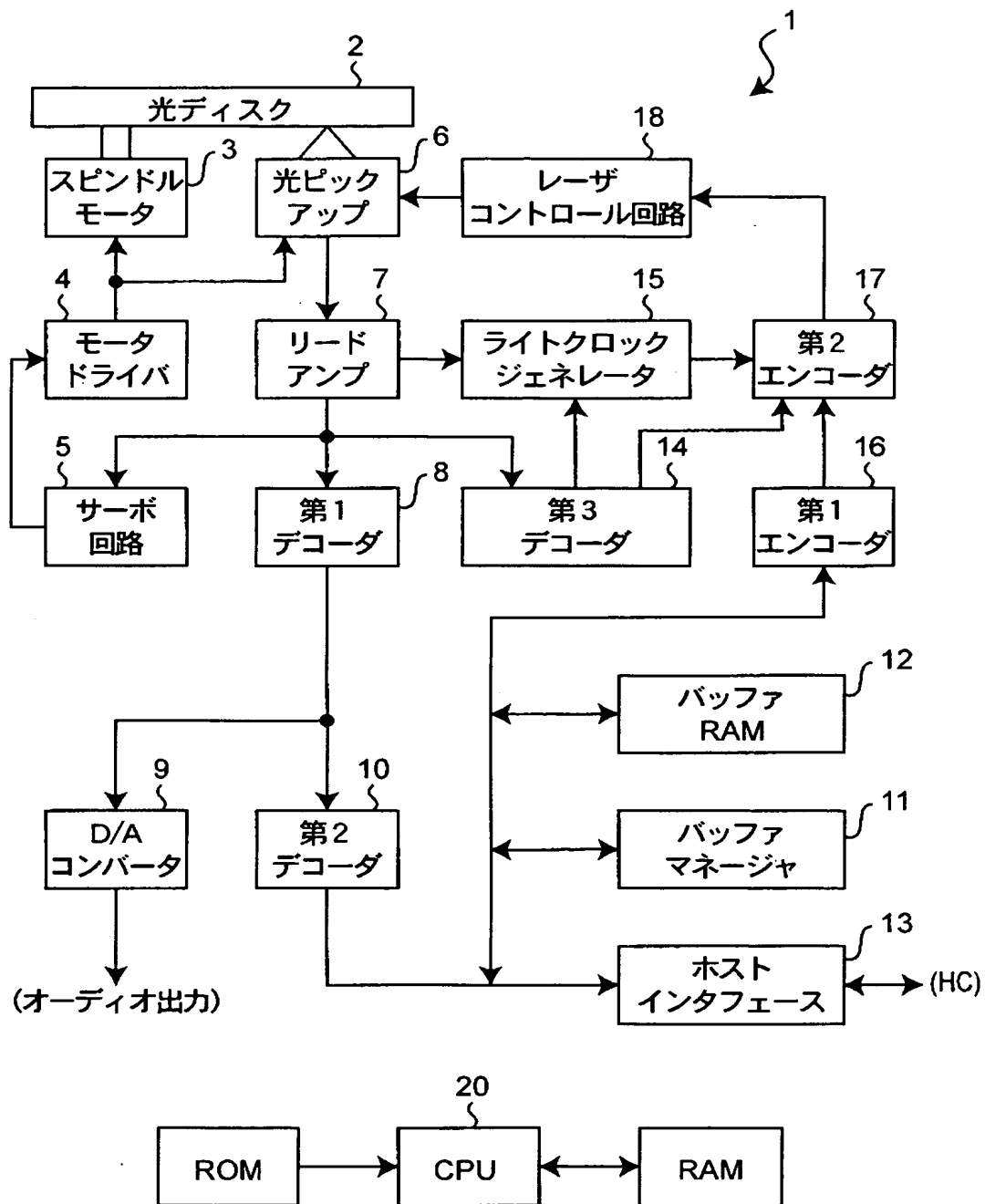
4 4 C D - R / R W 位相比較器

4 5 D V D + R W / + R 位相比較器

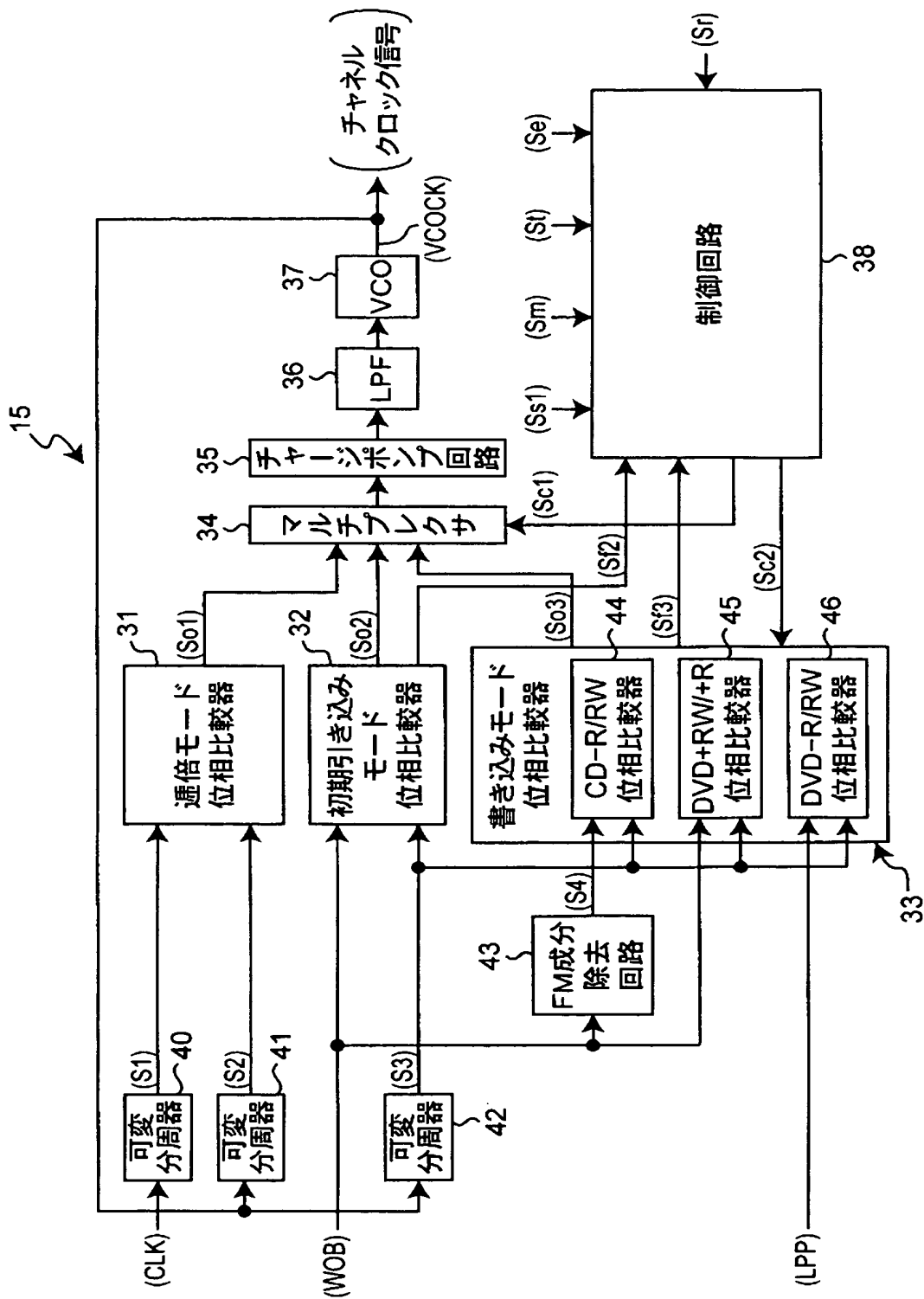
4 6 D V D - R / R W 位相比較器

【書類名】 図面

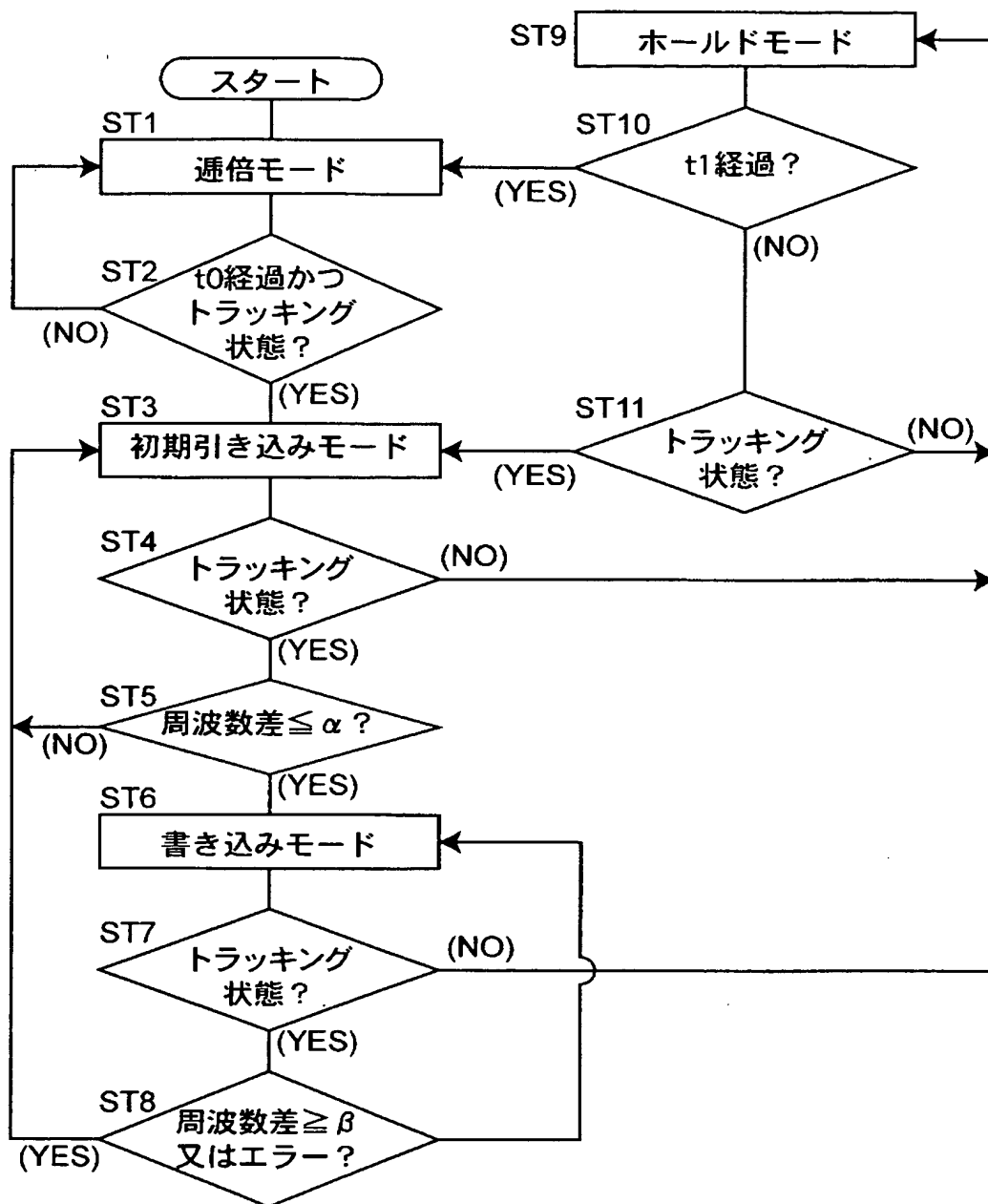
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 より精度の高いチャネルクロック信号を生成することができ、動作を安定させてチャネルクロック信号を得るために必要な整定時間を短くすることができる光ディスク記録装置を得る。

【解決手段】 制御回路 38 によって、通倍モード位相比較器 31 からの誤差信号 S o 1、初期引き込みモード位相比較器 32 からの誤差信号 S o 2 及び書き込みモード位相比較器 33 からの誤差信号 S o 3 のチャージポンプ回路 35 への出力を、ウォブル信号 W O B 又はランドプリピット信号 L P P の状態に応じて自動的に切り換えるようにした。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 4 5 9 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー